

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-337209

(43)Date of publication of application : 28.11.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
 G02B 5/08
 G02B 5/18
 G02B 5/32
 G02F 1/1335
 G02F 1/13357
 G03H 1/04

(21)Application number : 2002-146401

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.2002

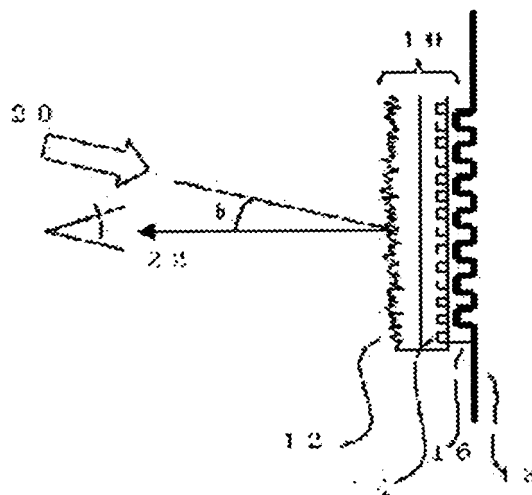
(72)Inventor : HOSHINO TETSUYA
 SUGIMOTO YASUSHI

(54) DIFFUSING REFLECTOR AND ITS APPLICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive diffusing reflector having excellent luminance and durability because the plate diffuses and reflects any oblique incident light while imparting directivity to the front direction to the light.

SOLUTION: The diffusing reflector reflects light to uniformly diffuse or condense the light in an objective range. The reflector uses a surface relief type grating and a surface relief type hologram diffusing body. The diffusing reflector having such scattering characteristics that the scattered light shows an illumination pattern and the scattering intensity is made uniform in the pattern is obtained by laminating holograms having diffusion characteristics different from a hologram diffusing body for controlling an illumination pattern and a grating for controlling the scattering intensity in the illumination pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-337209

(P2003-337209A)

(43)公開日 平成15年11月28日(2003.11.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 B	5/02	G 0 2 B	5/02 C 2 H 0 4 2
.	5/08		5/08 A 2 H 0 4 9
	5/18		5/18 C 2 H 0 9 1
5/32		5/32	2 K 0 0 8
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2002-146401(P2002-146401)	(71)出願人	000004455 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号
(22)出願日	平成14年 5 月21日(2002. 5. 21)	(72)発明者	星野 鉄哉 茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式 会社総合研究所内
		(72)発明者	杉本 靖 茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式 会社総合研究所内
		(74)代理人	100074631 弁理士 高田 幸彦

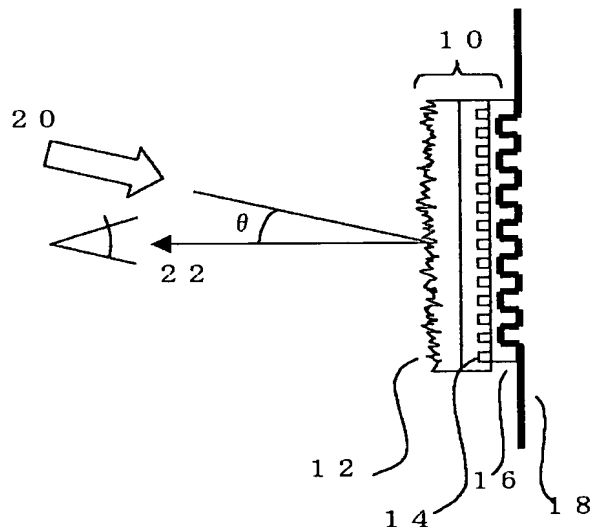
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 拡散反射板およびその応用

(57)【要約】

【課題】任意の斜め入射の光を正面方向への指向性を持たせ拡散反射することにより輝度や耐久性に優れた安価な拡散反射板を提供する。

【解決手段】光を反射して、目的とする範囲内に一様に光を拡散あるいは集光する拡散反射板であって、表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用する拡散反射板。照明パターンの制御をするホログラム拡散体や照明パターン内の散乱強度を制御する回折格子など異なる拡散特性を持つホログラムを積層することにより、散乱光に照明パターンがありかつパターン内で散乱強度が一樣となるような散乱特性を持つ拡散反射板が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光を反射して、目的とする範囲内に一様に光を拡散あるいは集光する拡散反射板であって、表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用することを特徴とする拡散反射板。

【請求項 2】前記拡散反射板の表面レリーフ型回折格子または表面レリーフ型ホログラム拡散体は、光を反射させるために溝のある片面を、金属膜あるいは屈折率 1.6 以上の誘電体で覆ったことを特徴とする請求項 1 に記載の拡散反射板。

【請求項 3】反射型の表面レリーフ型回折格子と透過型の表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用した請求項 1 または請求項 2 に記載の拡散反射板。

【請求項 4】可視波長域のレーザー光 10mW を $x-y$ 平面上にある拡散体に反射させたとき、 $|S|=1$ である入射光の単位方向ベクトル $S(S_x, S_y, S_z)$ に対して、ある変数 θ_1, θ_2 ($7^\circ < \theta_1$ または $\theta_2 < 40^\circ$) が存在して、レーザーの入射角度 S_x の範囲を $|S_x| < \sin(\theta_1)$ かつ入射角度 S_y の範囲を $|S_y| < \sin(\theta_2)$ で任意に変えて、拡散体に垂直な方向における反射光を観測したときに、入射光の 40% が、入射の角度範囲と同じ立体角の範囲 $A(sr)$ に一様に散乱された場合の光の強度 $2.7/A(cd)$ より常に強い強度が得られる請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 5】拡散反射板の部材として用いる表面レリーフ型ホログラム拡散体の特性として入射光の方向ベクトルが $S_i(0, 0, 1)$ であるとき、ある変数 θ_1, θ_2 ($4^\circ < \theta_1 < 35^\circ$; $90^\circ > \theta_2 > \theta_1 \times 1.5$) が存在して、透過光または反射光の単位方向ベクトル $S(S_x, S_y, S_z)$ について、 $|S_x| < \sin(\theta_1)$ かつ $|S_y| < \sin(\theta_2)$ の角度範囲に入射光の 90% 以上が透過あるいは反射され、しかも、 X 軸方向における透過あるいは反射光強度の角度分布のピーク半値幅 θ_{1w} が $3^\circ < \theta_{1w} < 20^\circ$ となる、表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用した請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 6】拡散反射板の部材として用いる表面レリーフ型回折格子の特性として入射光の方向ベクトルが $S_i(0, 0, 1)$ であるとき、ある変数 θ_1, θ_2 ($4^\circ < \theta_1 < 35^\circ$; $90^\circ > \theta_2 > \theta_1 \times 1.5$) が存在して散乱光の単位方向ベクトル $S(S_x, S_y, S_z)$ について、 $|S_x| < \sin(\theta_1)$ かつ $|S_y| < \sin(\theta_2)$ の角度範囲に 90% 以上の入射光が入る、表面レリーフ型回折格子を使用した請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 7】表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を積層したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 8】表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型

ホログラム拡散体を表裏両面に作製したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 9】表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を同じ面に作製したことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 10】照明パターンを作るための孔と拡散体からなるマスク拡散体孔を通したレーザーで、感光性材料を露光し凹凸を作製した散乱光の角度範囲が制御された表面レリーフ型ホログラム拡散体を用いることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 11】表面レリーフ型回折格子の格子溝の方向が非平行になるよう積層されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 12】同じ面または表裏の面に、表面レリーフ型回折格子の格子溝が非平行になるよう縦横に配置されたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 13】表面レリーフ型ホログラム拡散体の積層は、接着層を介して接着することを特徴とする請求項 9 ないし請求項 12 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 14】表面レリーフ型ホログラム拡散体の積層は、スペーサーをはさむことを特徴とする請求項 9 ないし請求項 12 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 15】前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムを転写ロールの型から転写したことを特徴とする請求項 12 ないし請求項 14 のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項 16】前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムの材料に UV 硬化型樹脂を使うことを特徴とする請求項 15 に記載の拡散反射板。

【請求項 17】前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムの材料に熱可塑性樹脂を使うことを特徴とする請求項 15 に記載の拡散反射板。

【請求項 18】請求項 1 ないし請求項 17 のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた反射型液晶表示装置。

【請求項 19】請求項 1 ないし請求項 17 のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた照明機器用部材。

【請求項 20】請求項 1 ないし請求項 17 のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた光通信用部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホログラム拡散反射板に関し、特に特定の角度範囲に散乱光を制御する拡

散体として利用する拡散反射板とそれを用いた反射型液晶表示装置、照明機器用部材、光通信用部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 拡散反射板の例である反射型LCDの拡散体に要求される特性は、斜めから入射した光でも効率よく正面に反射されること、面積が広く縦目が見えないこと、材料の耐久性があること、材料のコストが安いことなどである。これらの要求項目に対して、従来、例えば、特開2000-105317号公報の反射板では、レリーフ型ホログラム拡散体と体積位相型ホログラムを組み合わせて正面に反射させている。表面レリーフ型ホログラムを部材として用いた反射型液晶表示装置にかかわるものとして、(1) 特開昭56-51772号公報、(2) 特表平8-505716号公報、(3) 特開平9-152586号公報、(4) 特開平9-222512号公報、(5) 特開平11-84372号公報、(6) 特開2000-105317号公報がある。いずれも、拡散体を拡散反射板に使用することで、正面から見た反射光の強度を高くしようとするものである。

【0003】 これらの技術を利用することにより、反射型LCD用拡散板においてコントラストと輝度の高い画像を得ることができる。けれども、上記(1)、

(2)、(4) および(5) の公報による方法ではレリーフ型ホログラム拡散体に散乱角度選択性がすくないために、反射角度が広がりすぎる。さらに、(3) の公報では入射方向を特定の方向のみでしか考慮していないため、照明光が様々な角度から入射する室内照明の場合には、使いにくい。上下左右の拡散の制御には、碁盤目状に溝を持ち、上下と左右でピッチの異なる回折格子を用いるか、スペックルパターンに異方性のある拡散体を用いることが望まれる。実際、(6) の方法では、スペックルパターンに異方性のある拡散体を用いている。しかし、回折格子として、体積型ホログラムを使用しているため耐久性が悪く、しかも、観察者から見て、回折格子を拡散体の手前に置いているので、回折格子面での反射光が分光され色むらやにじみが起こりやすい。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、拡散反射板の場合において、任意の斜め入射の光を正面方向への指向性を持たせて拡散反射することで輝度に優れた拡散反射板を提供すること、さらに、耐久性に優れ、かつ、安価な拡散反射板を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、表面レリーフ型回折格子と拡散に指向性のある表面レリーフ型ホログラム拡散体を組み合わせた拡散反射板を使用する。

【0006】 本発明は、(1) 光を反射して、目的とする範囲内に一様に光を拡散あるいは集光する拡散反射板であって、表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型

ホログラム拡散体を使用することを特徴とする拡散反射板である。また、(2) 前記拡散反射板の表面レリーフ型回折格子または表面レリーフ型ホログラム拡散体は、光を反射させるために溝のある片面を、金属膜あるいは屈折率1.6以上の誘電体で覆ったことを特徴とする上記(1)に記載の拡散反射板である。金属膜としては、例えば、AgやAlおよびそれらを主成分とする金属をスパッタした膜を使用することができる。誘電体としては、例えば、TiO₂やZrO₂を使用することができる。また、(3) 反射型の表面レリーフ型回折格子と透過型の表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用した上記(1)または上記(2)に記載の拡散反射板である。また、(4) 可視波長域のレーザー光10mWをxy平面上にある拡散体に反射させたとき、 $|S|=1$ である入射光の単位方向ベクトルS(S_x, S_y, S_z)に対して、ある変数 θ_1, θ_2 ($7^\circ < \theta_1$ または $\theta_2 < 40^\circ$) が存在して、レーザーの入射角度 S_x の範囲を $|S_x| < \sin(\theta_1)$ でかつ入射角度 S_y の範囲を $|S_y| < \sin(\theta_2)$ で任意に変えて、拡散体に垂直な方向における反射光を観測したときに、入射光の40%が、入射の角度範囲と同じ立体角の範囲A(s_r)に一様に散乱された場合の光の強度 $2.7/A(c d)$ より常に強い強度が得られる上記(1)ないし上記(3)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(5) 拡散反射板の部材として用いる表面レリーフ型ホログラム拡散体の特性として入射光の方向ベクトルが $S_i(0, 0, 1)$ であるとき、ある変数 θ_1, θ_2 ($4^\circ < \theta_1 < 35^\circ; 90^\circ > \theta_2 > \theta_1 \times 1.5$) が存在して、透過光または反射光の単位方向ベクトルS(S_x, S_y, S_z)について、 $|S_x| < \sin(\theta_1)$ かつ $|S_y| < \sin(\theta_2)$ の角度範囲に入射光の90%以上が透過あるいは反射され、しかも、X軸方向における透過あるいは反射光強度の角度分布のピーク半値幅 θ_{1w} が $3^\circ < \theta_{1w} < 20^\circ$ となる、表面レリーフ型ホログラム拡散体を使用した上記(1)ないし上記(4)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(6) 拡散反射板の部材として用いる表面レリーフ型回折格子の特性として入射光の方向ベクトルが $S_i(0, 0, 1)$ であるとき、ある変数 θ_1, θ_2 ($4^\circ < \theta_1 < 35^\circ; 90^\circ > \theta_2 > \theta_1 \times 1.5$) が存在して散乱光の単位方向ベクトルS(S_x, S_y, S_z)について、 $|S_x| < \sin(\theta_1)$ かつ $|S_y| < \sin(\theta_2)$ の角度範囲に90%以上の入射光が入る、表面レリーフ型回折格子を使用した上記(1)ないし上記(4)のいずれかに記載の拡散反射板である。【0007】 上記(1)、(4)、(5) および(6) では、拡散反射板において、回折格子と指向性のある拡散体を組み合わせること、ある角度範囲で入射した光を正面方向に拡散反射させる。拡散反射板に使われる回折格子と拡散体は空間的に密着していても離れていても

よい。(1)の、目的とする範囲とは四角や楕円などの照明パターンの範囲を指す。ここで、回折格子とは入射光を正反射方向以外にも反射することのできる、回折効果が顕著になる大きさの領域で等間隔または不等間隔に細長い溝が多数刻まれたフィルムや板である。また、ホログラム拡散体とは、回折効果が顕著になる大きさの領域でランダムに溝や穴が配置されたフィルムや板である。また、ここでは拡散体の回折効率 η を次のように定義する。

回折効率 η = (全反射光量 - 回折されずに正反射した光量) / 全反射光量

【0008】(2)のように、拡散反射膜の作り方は金属膜あるいは高屈折率の誘電体で覆うだけでよい。金属反射膜は反射光を狙った方向にするために回折格子の上に設けるのが最も好ましい。

【0009】(3)のような構成にして、ホログラム拡散体で一旦拡散した光を、回折格子で散乱することにより、ホログラム面での反射光によるモアレや表示むらをなくすることができる。

【0010】また、本発明は、(7) 表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を積層したことを特徴とする上記(1)ないし上記(6)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(8) 表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を表裏両面に作製したことを特徴とする上記(1)ないし上記(6)のいずれかに記載の拡散反射板である。

【0011】(7)および(8)のような構成により、拡散体と回折格子の両方の特性を併せ持った拡散反射板が容易に得られる。

【0012】また、本発明は、(9) 表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を同じ面に作製したことを特徴とする上記(1)ないし上記(6)のいずれかに記載の拡散反射板である。(9)は回折格子の溝周期より、拡散体の凹凸の大きさを大きくすることによって、あるいは、逆に、拡散体の凹凸の大きさより、回折格子の溝周期を大きくすることによって同じ面に二つの形状を重ね書きして片面だけにすることで、転写の工程数の削減を狙ったものである。重ねがきの方法としては、拡散体の層と回折格子の層を完全に分ける方がよい。つまり、拡散体の穴が回折格子のピッチより大きい場合、深さ0.5 λ まで拡散体の溝を掘り、拡散体の溝が彫れているところのみ、深さ0.5 λ から λ までの回折格子の溝を掘る。このように設計すると、回折格子の回折効率は落ちるが、本発明では必ずしも高い回折効率が要求されるわけではない。ここで λ は使用する可視光の中心波長である。

【0013】また、本発明は、(10) 照明パターンを作るための孔と拡散体からなるマスク拡散体孔を通してレーザーで、感光性材料を露光し凹凸を作製した散乱光の角度範囲が制御された表面レリーフ型ホログラム拡

散体を用いることを特徴とする上記(1)ないし上記

(9)のいずれかに記載の拡散反射板である。上記(10)のように、マスク拡散体孔を通して露光することにより製造したホログラム拡散体は、拡散光の拡散角度を制御することができる。特開平4-299303号公報では体積位相型ホログラムについて拡散体の作り方が記載されているが、露光原理は同じである。露光・現像して得られた表面レリーフ型ホログラムは、そのまま用いてもよいし、転写してもよい。

【0014】また、本発明は、(11) 表面レリーフ型回折格子の格子溝の方向が非平行になるよう積層されたことを特徴とする上記(1)ないし上記(10)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(12) 同じ面または表裏の面に、表面レリーフ型回折格子の格子溝が非平行になるよう縦横に配置されたことを特徴とする上記(1)ないし上記(10)のいずれかに記載の拡散反射板である。ホログラム拡散体に、上記(11)、(12)のような回折格子を組み合わせることで、照明パターン内の散乱強度を一様にするすることができる。

【0015】また、本発明は、(13) 表面レリーフ型ホログラム拡散体の積層は、接着層を介して接着することを特徴とする上記(9)ないし上記(12)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(14) 表面レリーフ型ホログラム拡散体の積層は、スペーサーをはさむことを特徴とする上記(9)ないし上記(12)のいずれかに記載の拡散反射板である。表面レリーフ型ホログラムの積層は上記(13)、(14)のようにすれば容易にできる。

【0016】また、本発明は、(15) 前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムを転写ロールの電鍍型等の型から転写したことを特徴とする上記(12)ないし上記(14)のいずれかに記載の拡散反射板である。また、(16) 前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムの材料にUV硬化型樹脂を使うことを特徴とする上記(15)に記載の拡散反射板である。また、(17) 前記表面レリーフ型ホログラム拡散体は、表面レリーフ型ホログラムの材料に熱可塑性樹脂を使うことを特徴とする上記(15)に記載の拡散反射板である。上記(15)、(16)、(17)のように、拡散体や回折格子のマスター電鍍型等の型からUV硬化型樹脂または熱可塑性樹脂に転写することにより、安価に製造することができる。

【0017】また、本発明は、(18) 上記(1)ないし上記(17)のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた反射型液晶表示装置である。また、(19) 上記(1)ないし上記(17)のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた照明機器用部材である。また、(20) 上記(1)ないし上記

(17)のいずれかに記載の拡散反射板を拡散反射板として用いた光通信用部材である。上記(18)、(19)、(20)のように、液晶表示装置、照明機器、光通信の部材として使用することができる。反射型液晶表示装置に組み込むことにより、散乱方向の制御が容易になり、明るい表示が可能となる。また、金属膜を蒸着した回折格子を用いれば、回折格子の反射光の偏光特性を利用して偏光板なしで表示装置を作ること期待できる。この他、拡散反射板の用途としては、反射型液晶表示装置の他に、プロジェクタスクリーン用拡散板、レーザービーム整形用拡散板に使用することができる。照明用途としてはカメラのフラッシュや室内照明が挙げられる。また、光通信用途としては、光シートパスの拡散体や光ファイバ信号の光強度分布の整形などが挙げられる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1に表面レリーフ型ホログラムを積層した拡散反射板を示す。ここではフィルムを積層した拡散反射板としている。反射を利用した反射型の照明の場合、図1のように表面レリーフ型ホログラム拡散体12を通った光は、整形されて楕円形や矩形に拡散される。次に、表面レリーフ型回折格子14、16で光強度分布が一様になる。また、金属膜18で反射して正面方向の輝度が強くなる。もう一度、表面レリーフ型ホログラム拡散体12で整形されて、最終的には、一様な照明光が得られる。このとき、表面レリーフ型ホログラム拡散体単体の回折効率は70%以上で拡散角度は $\pm 15^\circ$ 以下のものが好ましい。表面レリーフ型ホログラム拡散体と表面レリーフ型回折格子は凹凸が向かい合うように積層してもよい。表面レリーフ型回折格子は格子溝の方向の違うフィルムを二枚重ねるよりも、光損失が少なくなるよう一枚のフィルムの上に基盤目状に格子溝がある方が好ましく、金属膜は反射光が正面への方向性を持つよう回折格子の格子溝に直接付いている方が好ましい。拡散体の材料や接着剤は、波長633nmの光に対する吸光係数 $=1\mu\text{m}^{-1}$ 以下で、かつ、ホログラム成形時の硬化収縮率が3%以下、複屈折率が30nm以下であることが好ましい。光を拡散体面で拡散するために、波長を λ 、拡散体の部材の屈折率を n としたとき、拡散体の凹凸深さは、 $\lambda/(n-1)$ 以上であることが望ましい。拡散体の光を回折格子面で反射し集光する場合、回折格子は、フレネルレンズと同様の凹凸形状となり、その深さは、波長を λ 、入射角を θ としたとき、 $m\lambda/(2\cos\theta)$ 、 $m=1, 2, 3, \dots$ の近傍($\pm 10\%$ 以内)であることが望ましい。拡散体の光を回折格子面で反射し一様に拡散する場合、その深さは、 $(m-0.5)\cdot\lambda/(2\cos\theta)$ 、 $m=1, 2, 3, \dots$ の近傍($\pm 10\%$ 以内)であることが望ましい。

【0019】図2に反射の拡散反射板の輝度計による散

乱角の測定方法を示した。デカルト座標系を用いて、散乱角 θ_1 、 θ_2 を定義し、散乱光の測定方法を示している。拡散反射板はxy平面上にあり、入射した光が+z軸方向に散乱される。散乱光の方向は単位ベクトル $S(S_x, S_y, S_z)$ である。このとき、図の網掛けで示した $-\sin(\theta_1) < S_x < \sin(\theta_1)$ かつ $-\sin(\theta_2) < S_y < \sin(\theta_2)$ の範囲に入射光が散乱される。輝度計による反射特性の測定は正面方向から行った。

10 【0020】この積層フィルムの部材を作製する装置・露光光学系およびその部材の1例を図3、4に示す。図3のような転写ロール34の型に目的とする電鍍型を用い、UV硬化樹脂に転写した後、UVで露光する。このようにエンボス加工された回折格子の場合には図4のようなできあがりになる。

【0021】次に、その積層方法を、図5を用いて説明する。図5(a)のように透明樹脂フィルム42の上に、UV硬化性樹脂40をのせる。エンボス加工で図5(b)のような回折格子を作り、UV硬化する。そして必要により金属膜あるいは屈折率1.6以上の誘電体で覆う。次に、図5(c)のように接着剤44、透明樹脂フィルム42・UV硬化性樹脂40をのせ、ラミネートする。さらにエンボス加工で図5(d)のような表面レリーフ型ホログラム拡散体を作り、UV硬化する。ここで透明樹脂フィルムの材質はPMMA(ポリメチルメタクリレート)や脂環式アクリル樹脂が望ましい。

【0022】また、必要に応じて、マイクロレンズアレイやシリンドリカルレンズアレイの上に請求項10に記載したように拡散体を作製し、部材としてもよい。

30 【0023】なお、本発明では表面レリーフ型拡散反射板を部材にしているが、原理的には体積位相型でも同じように作製できる。例えば、反射型の拡散反射板の場合、金属反射膜、体積位相型回折格子拡散体、表面レリーフ型拡散体の順番に並べれば体積位相型回折格子の優れた角度選択性により、より輝度を高くできる。

【0024】作製された表面レリーフ型ホログラムの凹凸面からその凹凸面を転写した電鍍型を作製し、さらに薄膜にその電鍍型表面の形状を転写することによって表面レリーフ型ホログラム拡散体と同様にして表面レリーフ型回折格子を大量に生産することができる。光を拡散し得る凹凸形状面が形成された鋳型の作製方法の一例は、文献「続・わかりやすい光磁気ディスク(オプトロニクス社、平成2年発行)」に示されている。すなわち、ガラス基板上に目的の拡散体の凹凸パターンを作製し、パターン形成面に真空蒸着法やスパッタリング法などにより銀またはニッケル膜を形成(導電化処理)し、ニッケルを電鍍により積層して、ガラス板から剥離する工程によってマスター電鍍型を作製することができる。このマスター電鍍型を使用して多数の微細な凹凸を形成

【0025】拡散体の電鍍型の元となる鋳型は図6、7のようにして作ることができる。図6のマスク拡散体46は、中央部にたくさんの小開口50を持ち、小開口部を持つ拡散体部分48と開口部のない遮断面52とからなる。マスク拡散体46にはレーザー光54が投射される。光は拡散体部分48にある多数の小開口50を透過し拡散され感光性フィルム56に向かって進む。露光後、必要があれば感光性フィルム56の現像処理を行い、拡散体を得る。こうしてできた表面レリーフ型ホログラム拡散体にHe-Neレーザー(633nm)を当てると、その拡散光の照明パターンが整形される。照明パターンとしては楕円や四角がある。拡散体の輪郭の形が楕円であれば楕円になり、四角であれば四角になる。また、拡散光の広がりや拡散体と感光材料との距離が近ければ広くなり、遠ければ狭くなる。照明パターンの光強度分布は図2のようにして測定される。表面レリーフ型回折格子の電鍍型の元となる鋳型は、様々なタイプの回折格子が市販されているのでそれらを使用することができる。

【0026】光を散乱し得る凹凸形状面が形成された表面レリーフ型ホログラム拡散体および表面レリーフ型回折格子用の鋳型は、シート状、平板またはロール状または局面の一部等の基材の表面に全面または必要な部分に光を散乱し得る凹凸形状面が形成されたものを用いることができ、加圧装置に貼り付けたり、凹凸を形成する面と加圧装置との間に挟み込んで用いてもよい。押し当てる工程で熱、光などを加えてもよい。光を散乱し得る凹凸形状面が形成された鋳型の凹凸の程度は、通常、薄膜層を硬化することで変形することを考慮し設計する必要がある。

【0027】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明の用途を詳細に説明するが、本発明の様態はこれに限定されない。

【0028】(実施例1)市販の半導体用フォトレジスト(シップレー社製AZ-1500)を、ガラス基板上に滴下し、1000rpmでスピコートさせた後、100℃で1分ブリークを行い、図6、7に示したようにAr*

(ポリマー)	ポリマーA	70部
(モノマー)	ペンタエリスートルテトラアクリレート	30部
(光開始剤)	イルガキュアー369(チバスペシャルティールケミカルズ)	2.2部
	N,N-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン	2.2部
(溶剤)	プロピレングリコールモノメチルエーテル	492部
(重合禁止剤)	p-メトキシフェノール	0.1部
(界面活性剤)	パーフルオロアルキルアルコシレート	0.01部

【0030】(実施例2)本実施例においては、反射型LCD用拡散反射板の反射特性を向上させている。図8に示すように、外の光は偏光板62、位相差板64、カラーフィルタ66、液晶68を通過して、表面レリーフ

*レーザー(488nm)を用い50mW/cm²で20秒露光した。さらに、専用の現像液で現像をした。ここで形成された凸凹面から拡散反射板用鋳型であるニッケルのマスター電鍍型を作製した。そして、この電鍍型を用いて、凹凸形成予定面に薄膜層を形成しておき、その薄膜層に対してマスター電鍍型の金属膜表面を押し当てた。これにより、表面に多数の微細な凹凸を有する表面レリーフ型ホログラム拡散体である薄膜層を形成した。具体的には薄膜層の凹凸は次のようにして得られる。薄いガラス基板上に下記薄膜形成用溶液を、スピコートし2μmの膜厚の薄膜層を得た。次に拡散反射板の電鍍型シート(マスター電鍍型)を薄膜層に微細形状の凹凸面が接するようにラミネータ(ロールラミネータHLM1500、日立化成テクノプラント株式会社製商品名)を用いて基板温度90℃、ロール温度80℃、ロール圧力0.7MPa(7Kg/cm²)、速度0.5m/分でラミネートし、ガラス基板上に薄膜層、電鍍型シートが積層された基板を得た。次に、電鍍型シートを剥離し、ガラス基板上に不規則な凹凸形状の表面の薄膜層である表面レリーフ型ホログラム拡散体を得た。この基板に、薄膜層が光硬化する光線(高圧水銀灯)を平行光露光機MAP1200L(大日本スクリーン製造株式会社製)を用いて100mJ/cm²で露光した。この基板を240℃、20分間オープン(クリーンオープンCSO-402、楠本化成株式会社製)で加熱を行い、室温まで冷却した。同様にして表面レリーフ型回折格子の電鍍型を作製し転写することによって、縦横に溝のある回折格子を作製した。得られた表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体を重ねることで光制御された拡散体を作製した。この光制御拡散体にAlをスパッタで蒸着させて拡散反射板を作製した。

【0029】薄膜形成用溶液:ポリマーとしてスチレン、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、アクリル酸、グリシジルメタクリレート共重合樹脂を用いた(ポリマーA)。分子量は35000、酸価は110である。部は重量部(以下同じ)。

型ホログラム拡散体70を透過し、表面レリーフ型回折格子に蒸着された金属膜で反射されて、もう一度表面レリーフ型ホログラム拡散体を透過する。この拡散反射板は図5(b)の回折格子面に金属膜をつける工程を経た

図5(d)のフィルムである。ただし、拡散体の凹凸のある面は下向きにつけるので、拡散体を別の工程で作る。金属膜として反射率の高いAg蒸着膜やAl蒸着膜が好ましい。接着剤には、表面レリーフ型ホログラム拡散体に使う材料より屈折率が0.2以上大きいものを用いる。拡散体の性能を維持するためと、金属膜で斜めに散乱された光を拡散体との界面で反射させるためである。カラーフィルタは赤・緑・青の画素よりできているので、入射光も赤・緑・青となって反射の拡散反射板に到達する。反射効率を上げるためにはそれぞれの波長に

【0031】この拡散反射板の拡散特性は図9の実線に示すように拡散領域が30°以下に制限されており輝度とコントラストの向上が図られている。図9の点線では、比較例として拡散体に散乱光の指向性がない場合を示している。指向性がない場合は拡散角度の裾に広がりがあり、正面での輝度が下がっていることが分かる。

【0032】

【発明の効果】表面レリーフ型回折格子と拡散に指向性のある表面レリーフ型ホログラム拡散体を組み合わせた拡散反射板を使用することにより、散乱方向や集光範囲を制御することが、容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層した表面レリーフ型回折格子と表面レリーフ型ホログラム拡散体からなる拡散反射板の構成を示す構成図である。

【図2】拡散反射板の反射特性の測定方法を示す説明図である。

【図3】UV転写工法を示す模式図である。

【図4】表面レリーフ型回折格子のUV硬化転写フィルムを示す断面図である。

【図5】(a)、(b)、(c)、(d)は、本発明の拡散反射板を作製する工程図である。

【図6】表面レリーフ型ホログラム拡散体の作製法を示す説明図である。

【図7】表面レリーフ型ホログラム拡散体の作製法を示す説明図である。

【図8】反射型LCD基板の構成を示す構成図である。

【図9】(a)図1記載の拡散反射板についての散乱角と相対散乱強度の関係を示す説明図(実線は拡散体に指向性のありの場合、点線は指向性のない場合)。散乱角θは図1に示されるように入射した光と垂直に散乱した

光のなす角度で、(a)は横方向の反射特性(b)は縦方向の反射特性。

【符号の説明】

θ. 光がホログラムによって回折されて出射する回折光の出射角度

10. 3層のフィルムよりなる拡散反射板

12. 表面レリーフ型ホログラム拡散体

14. 縦方向に溝を掘った表面レリーフ型回折格子

16. 横方向に溝を掘った表面レリーフ型回折格子

18. 金属膜

20. 入射レーザー光

22. 散乱レーザー光

24. 入射するレーザー光とその向き

26. 輝度計

28. 反射用の拡散反射板

30. 入射方向が方向ベクトル(Sx、Sy、Sz)の入射光の向き

32. 上下の入射角度Sxの範囲が $-\sin(\theta 1) < Sx < \sin(\theta 1)$ かつ左右の散乱角Syの範囲が $-\sin(\theta 2) < Sy < \sin(\theta 2)$ である入射光の範囲を示す領域

34. 転写ロール

36. 被加工フィルム

38. 送りロール

40. UV硬化樹脂

42. PETなどの透明樹脂

44. 接着剤

46. マスク拡散体

48. マスク拡散体の拡散体部分

50. 拡散体の小開口

52. 遮断面

54. レーザー光

56. 感光性フィルムの塗布されたガラス基板

58. 露光部分

60. 反射光

62. 偏光板

64. 位相差板

66. カラーフィルタ

68. 液晶

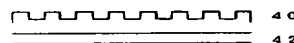
70. 表面レリーフ型ホログラム拡散体

72. 格子面に金属膜のついた表面レリーフ型回折格子

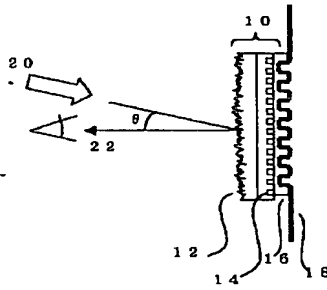
74. 透明接着剤

76. 拡散反射板

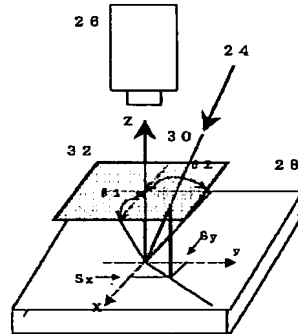
【図4】



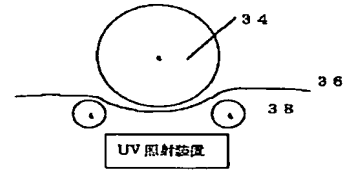
【図1】



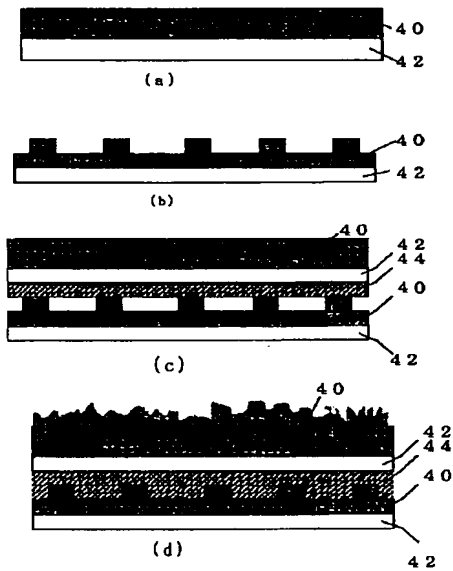
【図2】



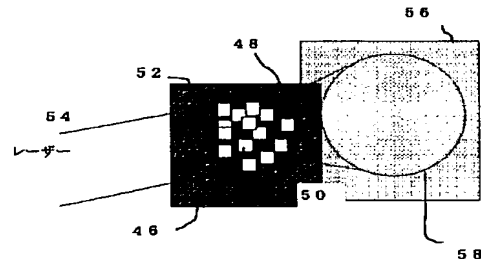
【図3】



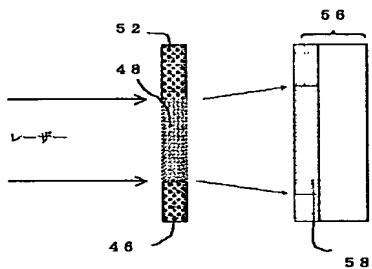
【図5】



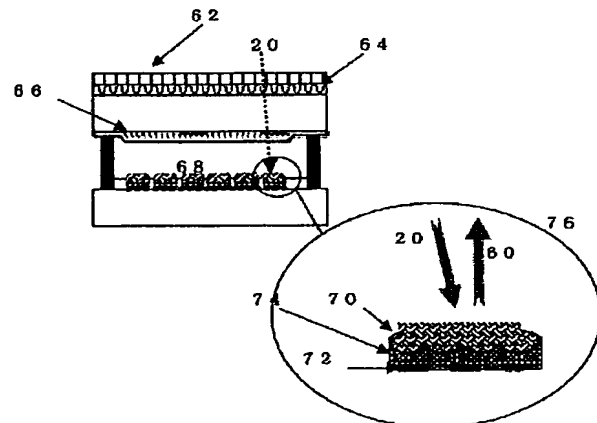
【図6】



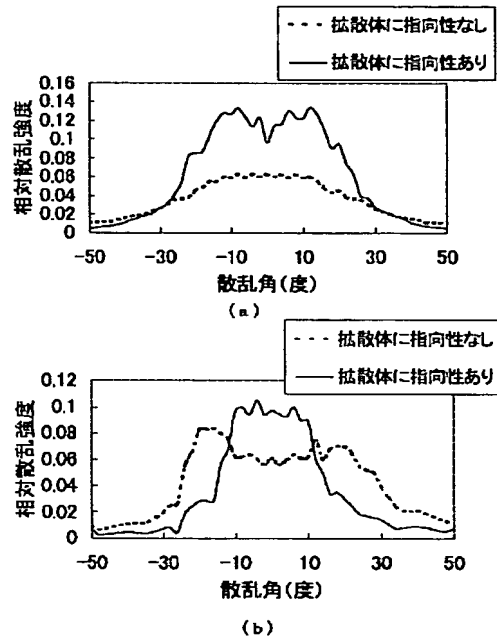
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	タームコード (参考)
G 0 2 F	1/1335	G 0 2 F	1/1335
	1/13357		1/13357
G 0 3 H	1/04	G 0 3 H	1/04

F ターム (参考) 2H042 BA04 BA12 BA15 BA18 BA20
 DA01 DA08 DA11 DB00 DE00
 DE04
 2H049 AA07 AA13 AA43 AA55 AA64
 CA05 CA09 CA16 CA28
 2H091 FA16 FA19 FC10 FC26 FC29
 FC30 FD04 FD07 FD12 FD22
 FD23 LA03 LA11 LA12 LA13
 LA18
 2K008 AA00 EE01 FF11 GG05 HH23